

Тема 3.8 Влаштування і монтаж споруд на газопроводах

1. Цегляні і збірні колодязі. Колодязі мілкового закладання.
2. Монтаж запірної арматури.
3. Контрольна трубка, контрольно-вимірювальний пункт (КВП), їх призначення і будова.

1. Цегляні і збірні колодязі. Колодязі мілкового закладання.

На газових мережах колодязі споруджують в місцях установки відключаючих пристроїв і компенсаторів. Матеріалами для будівництва колодязів можуть служити глиняна, цегла (добре обпалена), монолітний і збірний бетон і залізобетон. Колодязі повинні бути захищені від проникнення в них ґрунтових вод.

Незалежно від матеріалу колодязя і способу будівництва зовнішня поверхня стінок колодязів повинна бути гладкою, обштукатуреною із залізненням, а для зменшення зчеплення з мерзлим ґрунтом повинна бути покрита смолянистими гідроізоляційними речовинами.

Залежно від діаметру газопроводу, глибини його закладання і встановлюваної арматури колодязі можуть бути великих і малих розмірів, круглої і прямокутної форми. У всіх випадках внутрішні габарити колодязів повинні бути такими, щоб можна було вільно проводити роботи (монтажні, тех. обслуговування) усередині колодязя і при необхідності забезпечувалася б безперешкодна евакуація робочих з колодязя. Особливістю колодязів газових мереж є те, що для тривалого виконання робіт у ньому (наприклад, при зміні засувки або її ремонті) для забезпечення умов безпечного проведення робіт зазвичай передбачається можливість зняття всього перекриття колодязя.

При будівництві колодязів проводиться розробка котлованів, здійснюється облаштування дна колодязя: по ґрунту влаштовують щебеневу підготовку, по якій вкладають бетонну підготовку, а потім - чисту цементну підлогу.

Цегляні колодязі роблять з добре обпаленої глиняної (червоної) цегли, викладаючи по однорядній (ланцюговій) системі перев'язки. Розчин для кладки застосовують цементний: складу 1:4 для кладки в сухих ґрунтах і 1:3 - в мокрих. Цемент беруть марки М-400. Шви кладки з внутрішньої сторони зачищають і затирають цементним розчином (складу 1:2) у рівень з кладкою. В процесі кладки в стіни повинні бути вкладені футляри. По мірі викладання стін в шви кладки закладають для спуску і підйому людей чавунні або сталеві скоби на відстані 0,35 м одна від одної по вертикалі в 2 ряди в шаховому порядку.

Для зменшення зчеплення стінок колодязя з мерзлим ґрунтом роблять гідроізоляцію - вкривають гідроізоляційними речовинами на основі бітуму.

Перекриття цегляних колодязів роблять із збірних залізобетонних плоских плит. У плиті перекриття роблять круглий отвір для установки над ним чавунного люка. У великих колодязях прямокутної форми роблять 2 люки.

На вводах невеликих діаметрів і мілкового закладання (0,8- 1,1 м) колодязь це залізобетонне кільце діаметром 0,9-1,2 м, висотою 0,6-1 м. Таке кільце встановлюють на збірну плиту. Зверху в залізобетонному кільці є отвір для установки на нього стандартного чавунного люка.



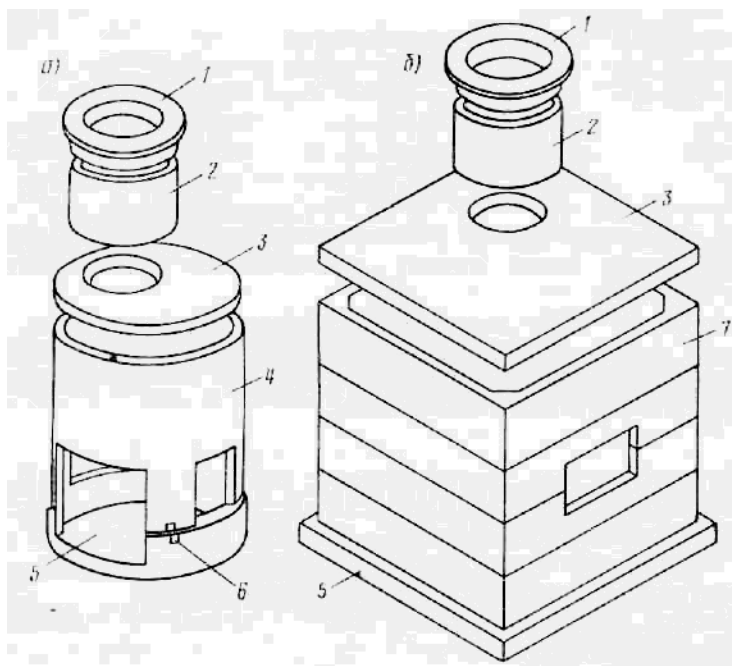
При вологому газі для всіх діаметрів газопроводів, а при сухому для діаметрів вище 100мм застосовуються глибокі колодязі. Останніми роками широке розповсюдження в будівництві знайшли уніфіковані колодязі із збірних об'ємних блоків. Такі колодязі складаються з робочої частини (у якій встановлюються засувки) і горловини. Робочу частину колодязів (і камер) виготовляють у вигляді порожнистих циліндрових або прямокутних об'ємних блоків.

Монтаж колодязів і камер ведуть стріловидними самохідними кранами, тими ж, що і газопровід. Збірні залізобетонні елементи мають монтажні скоби, за які зачіпляють крюки стропів типу «павук».

Монтаж колодязів ведуть в наступній послідовності.

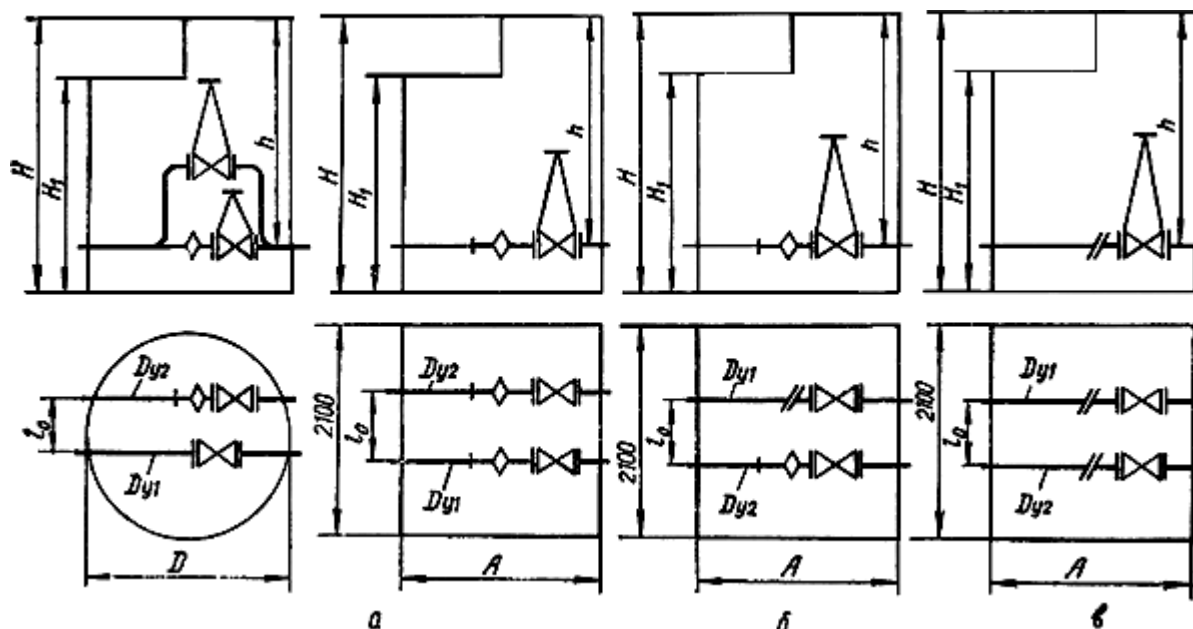
На бетонну підготовку укладають блок днища. Потім на розчин встановлюють нижні стінні блоки (прямокутних колодязів і камер) до низу лотка відповідних труб. Після установки устаткування в колодязі і з'єднання його з трубопроводами проводять монтаж решти блоків робочої частини, горловини і опорного кільця. Блоки кладуть на розчин, укріплюючи їх між собою зварюванням закладних деталей.

У місцях проходу труб отвори закладають герметично (але не жорстко) шляхом закладання футляра, кінці якого повинні виходити за стінку колодязя з обох боків. Діаметр футляра підбирають так, щоб було забезпечено незалежне осідання стінок колодязя і газопроводу. Зазор між футляром і газопроводом закладають смоляним канатом і ущільнюють заливкою бітумом.



Збірні залізобетонні колодязі на мережах

а - круглого поперечного перетину; б - прямокутного поперечного перетину; 1 - опорне кільце; 2 - горловина; 3 - плита перекриття; 4 - об'ємний циліндровий блок; 5-плита днища; 6-заставна деталь; 7-об'ємний прямокутний блок.



Схеми колодязів глибокого закладання з двома засувками:
а - чавунними; б - сталевую і чавунною; в - сталевими

Колодязі мілкового закладання

Колодязі мілкового закладання – залізобетонні кільця діаметром 0,9-1,2 м і висотою 0,6-1 м встановлені на збірну залізобетонну плиту.

Зверху в перекритті знаходиться отвір для встановлення в нього стандартного люка.

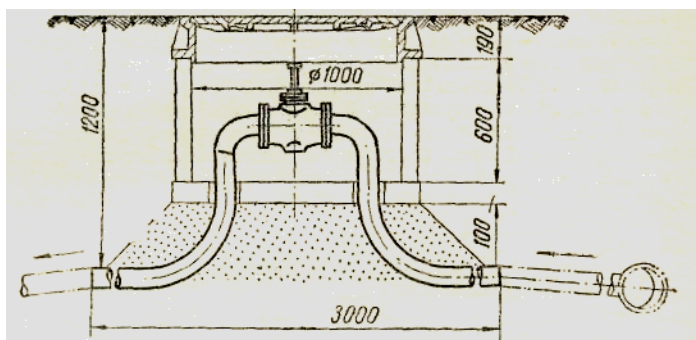
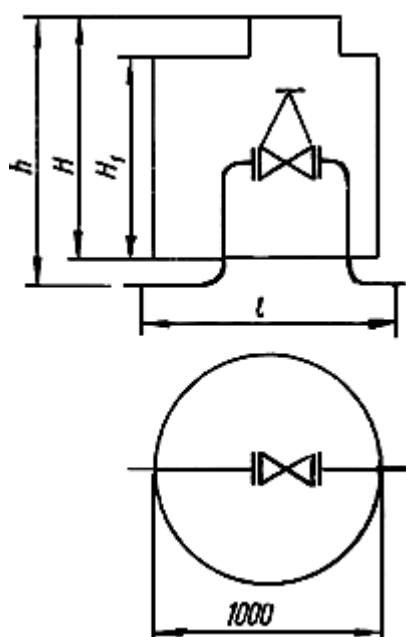


Схема колодязя мілкового закладання

Футляри, які застосовують у стиснених умовах повинні бути із сталевих труб. Діаметр футляра:

- для сталевих газопроводів на 100 мм більше але не менше 200 мм при діаметрі газопроводу більше 250 мм.
- для поліетиленових газопроводів не менше 40 мм і не менше 80 мм при діаметрі газопроводу понад 90 мм.

Міжтрубний простір:

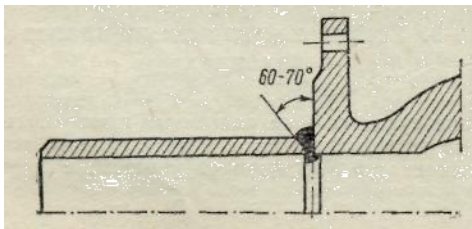
- для сталевих газопроводів ущільнюють смоляним клоччям, канатом.
- для поліетиленових газопроводів ущільнюють діелектричними водонепроникними матеріалами (гумові втулки, термоусадочні плівки, пінополіуретан).

2. Монтаж запірної арматури

Засувки і крани при сухому газі на підземних газопроводах діаметром 50, 80 і 100 мм встановлюються в мілких залізобетонних колодязях, перекритих квадратною чавунною кришкою з круглим люком.

Зберігання в зимовий час фланців чавунної арматури від розривів, а також демонтаж арматури і зміна прокладок забезпечується самокомпенсуючою П-подібною формою обв'язування. Перевага такої установки полягає в тому, що засувка підводиться і дає можливість обертати штурвал, відкривши кришку і не спускаючись в колодязь.

У разі відсутності збірників конденсату і гідрозатворів для можливості продування газопроводів при будівництві і ремонті в колодязях із запірною арматурою передбачаються штуцери з кранами.



Приварювання патрубків до сталевій фланцевій засувки.

Чавунні засувки в глибоких колодязях встановлюються спільно з двохлінзовими сталевими або гумовими компенсаторами. Сталеві фланцеві засувки типу ЗКЛ2 та інші переважно встановлюють ввареними. З цією метою до фланців засувки приварюються патрубки завдовжки 150-250 мм (мал. 8-18).

Приварювання патрубків до фланців із сталі 25 Л проводиться електродами УОНИ 13/55 в 3 шари (перший - 3 мм, другий і третій - по 4 мм) з обов'язковим підварюванням з внутрішньої сторони і суцільною перевіркою всього шва просвічуванням. Після приварювання патрубків засувки випробовуються повітрям на герметичність затвору робочим тиском. Допустимий витік приймається згідно ГОСТ 9544-60 ** по I класу герметичності. Випробувані засувки з привареними штуцерами забарвлюються двома шарами перхлорвінілової емалі ХСЕ-26 по двох шарах ґрунтівки ХСГ-26.

Перед монтажем засувок проводиться обов'язкова перевірка. Випробування на герметичність засувок і кранів проводять в одному з робочих положень, а вентилів - при горизонтальному положенні шпинделя (якщо по ТУ вони не призначені тільки для роботи з вертикально розташованим шпинделем). При перевірці на герметичність двічі змінюють положення затвора: пробку крана двічі відкривають і закривають; затвори засувок і вентилі двічі

піднімають і опускають на 30% робочого ходу; при цьому змащувати поверхні ущільнювачів затвора не допускається. Під час випробування засувок з суцільним клином середовище під тиском повинне подаватися по черзі з кожної сторони засувки з попереднім вирівнюванням тиску на вході і у внутрішній порожнині. При випробуванні засувок дводискових і клинових з пружним клином, таких, що мають отвори з пробками-заглушками в кришці або в корпусі, допускається подавати середовище під тиском у внутрішню порожнину на диски або клин. Засувки з одностороннім напрямком потоку середовища випробовують відповідно до вказівок конструкторської документації.

Для визначення герметичності малу арматуру можна занурювати у воду. Поява бульбашок повітря вказуватиме на наявність нещільностей. У великих виробів місця можливого пропуску повітря змочують мильною емульсією.

Арматуру, призначену для установки на газопроводах низького тиску, піддають наступним випробуванням:

а) на міцність і щільність матеріалу водою тиском 2 кгс/см^2 .

Для випробування кранів допускається використовувати повітря того ж тиску.

Засувки повинні пройти додаткове випробування на щільність повітрям тиском 1 кгс/см^2 ;

б) на герметичність затвора, сальникових і прокладочних ущільнень кранів повітрям тиском $1,25 p_p$, а кранів, розрахованих на $p_p < 0,4 \text{ кгс/см}^2$, тиском $0,5 \text{ кгс/см}^2$, а на герметичність затвора засувок гасом. Для цього одну сторону затвора у закритій засувки фарбують крейдиною розчином і дають йому просохнути. Потім засувку забарвленою стороною кладуть вниз, а на затвор з іншого боку наливають гас. Якщо через 1 год. газові плями не будуть виявлені на пофарбованій стороні, значить, засувка має достатню щільність. Для засувок, що встановлюються на газопроводах низького тиску, випробування на щільність досить проводити протягом 10 хв.

Арматуру, призначену для установки на газопроводах середнього і високого тиску, випробовують:

а) на міцність і щільність матеріалу водою тиском $1,5$ максимального робочого, але не менше 3 кгс/см^2 . Засувки і вентилі повинні пройти додаткове випробування на щільність повітрям з одночасною перевіркою герметичності сальникових і прокладочних ущільнень відповідно до ГОСТ 5762-74*;

б) на герметичність затвора, сальникових і прокладочних ущільнень кранів повітрям тиском $1,25$ максимального робочого, а засувок і вентилів заливкою гасу (методика описана вище).

При випробуваннях на міцність запірної арматури неприпустимо використовувати стисле повітря, газ або пар (за винятком кранів, призначених для газопроводів низького тиску), які при руйнуванні випробувального устаткування різко розширюються. Миттєве розкидання осколків зруйнованого устаткування створить загрозу для обслуговуючого персоналу. Якщо руйнуються деталі устаткування при використанні для випробування рідини, то тиск різко знижується вже на початку деформації деталей і небезпека для персоналу зводиться до мінімуму. Тому при гідравлічних випробуваннях повинно бути забезпечено повне витіснення повітря з внутрішніх порожнин арматури, а потім встановлено постійний тиск $p_{пр}$ на якийсь час (на кожне випробування), необхідний для ретельного огляду арматури, але не менше: для вентилів $D_y < 140$ мм, кранів і засувок - 1 хв.; для вентилів $D_y = 50-125$ мм - 2 хв.; для вентилів $D_y > 125$ мм - 3 хв. Випробування на міцність і щільність проводять при відкритих запірних пристроях. Пропуск середовища або «потіння» через метал під час випробувань не допускається. Вода, що залишилася в арматурі після випробувань, повинна бути видалена, а виріб повинен бути просушений шляхом обдування теплим фільтрованим повітрям.

Відповідність випробовуваної арматури вимогам по пропуску через затвор повітря може бути встановлена за допомогою пристосування, що виходить із зануреної у воду трубочки, приєднаної до арматури за закритим затвором, повітря витіснятиме з градуйованої бюретки воду. Зіставлення часу випробування з об'ємом витисненої з бюретки води дозволяє з достатньою для практичних цілей точністю встановити ступінь герметичності арматури.

При монтажі арматури, що не увійшла до складу вузлів або блоків, її заздалегідь встановлюють і кріплять на опорах, після чого проводять приєднання до неї труб і деталей. При кріпленні арматури стежать за тим, щоб елементи кріплення не закривали маркування на ній.

Перед встановленням арматури необхідно виїняти пробки (або зняти щитки) і ретельно оглянути внутрішню порожнину, щоб переконатися, що в ній немає сторонніх предметів і бруду.

При встановленні фланцевої арматури перевіряють правильність підбору фланців, кріплення, матеріалів прокладок і стежать за тим, щоб не було перекосу при збірці фланцевих з'єднань. При встановленні безфланцевої приварної арматури необхідно стежити за правильною підгонкою стиків до зварювання і дотриманням технології зварювання. Перед зварюванням арматури з трубопроводом передбачають установку тимчасових опор і підвісок поблизу зварних стиків з метою розвантаження їх при зварюванні і термообробці.

Внутрішні краї прокладки не повинні доходити до внутрішнього отвору фланця на 2-5 мм. Зовнішній діаметр прокладки також має бути менший, ніж у дзеркала на фланці на 2-4 мм. Прокладка між фланцями має бути вложена рівномірно по всій окружності дзеркала фланця і не заважати проході болтів. Гайки закручують поступово хрест нахрест. Гайки гвинтів повинні знаходитись на одній стороні фланцевого з'єднання. Треба мати на увазі, що якщо будь-яку гайку закрутити відразу повністю - можливий перекус фланців, а чавунний фланець може тріснути. Небезпека перекосу чи тріщини фланців існує і в тому випадку, якщо окремі гайки закручувати хоч і не повністю, але не в правильній послідовності. Вирівнювання перекосу фланців шляхом нерівномірного натягування болтів і усунення зазору між фланцями за допомогою клинових прокладок або шайб заборонено. Перевірку перпендикулярності встановлення фланця відносно повздовжньої осі трубопроводу виконують за допомогою кутника (з прямим кутом).

Монтаж конденсатозбірників

Збірники конденсату встановлюються при вологому газі в нижніх точках профілю газопроводу. При транспортуванні сухого газу певна кількість конденсатозбірників встановлюється для збору і видалення вологи, що потрапила в газопровід в процесі будівництва, масла від фільтрів на ГРС, сухого пилю, а також повітря, газоповітряної суміші і газу при продуваннях. Для вологого газу збірники робляться великого об'єму, а для сухого - малого.

Збірники конденсату можуть використовуватися одночасно для виміру різниці потенціалів між землею і трубою. З цією метою їх додатково оснащують електродом заземлення і контактною пластиною на конденсатовідвідній трубці. Ковер в цьому випадку встановлюють великим. За відсутності пристроїв для виміру різниці потенціалів на збірниках низького тиску ковер встановлюють малий.

При виготовленні і монтажі на мережах збірників конденсату і гідрозатворів необхідно дотримуватися таких вимог:

1. Виготовлення повинно здійснюватися тільки в заводських умовах. Всі зварювальні роботи проводити електрозварюванням.
2. Трубки водовідведень виконувати з цілісних, без поперечних швів, безшовних труб.
3. Ізоляція, включаючи трубки водовідведень, повинна бути дуже посиленого типу, заводського виготовлення, з перевіркою на адгезію і електричною пробою. На місці монтажу підлягають ізоляції лише місця зварювання трубок водовідведень.
4. Кожний збірник і гідрозатвор повинні бути випробувані на міцність і щільність, мати паспорт і наварений номер.
5. Зберігання, транспортування і вантажні роботи повинні виключати можливість пошкодження.
6. Установку проводять на материковий ґрунт або піщану подушку строго вертикально (по відвісу).
7. Підрізування і приварювання трубок водовідведень повинен виконувати дипломований зварювальник, особисте клеймо якого ставиться поблизу місця приварювання.

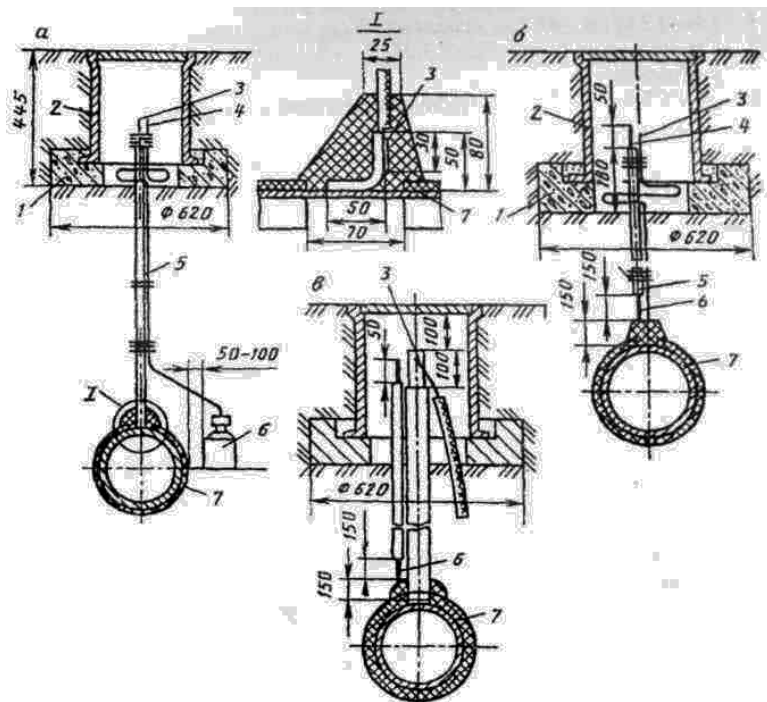
8. Засипають і трамбують ґрунт тільки вручну, щоб виключити пошкодження трубок.
9. Встановлюють ковври на залізобетонні подушки з влаштуванням щебеневної основи шаром 20 см. Відмітка кришки має відповідати відмітці дорожнього покриття.
10. До виконання дорожніх робіт за збереженням трубок встановлюють суворий нагляд. Навколо них роблять тимчасову відмостку, що оберігає від транспорту.

4. Контрольна трубка, контрольно-вимірювальний пункт (КВП), їх призначення і будова.

Контрольно-вимірювальні пункти дозволяють без розкриття газопроводу виміряти його електричний потенціал. Це необхідно для своєчасного виявлення витікання постійного струму з трамвайних рейок та інших джерел на підземні газопроводи. Такі витіки викликають електрохімічну корозію газопроводів. Для заміру потенціалу газопроводу необхідно плюс вольтметра приєднати до центрального провідника, привареного до газопроводу, а мінус - до захисного кожуха провідника, який нижньою неізолюваною частиною контактує з ґрунтом.

Контрольно-вимірювальні пункти встановлюють поблизу електростанцій, біля трансформаторних станцій, в місцях перетину газопроводами електрифікованих залізниць, трамвайних колій, в межах міста через кожні 200 м якщо на шляху газопроводу немає пристроїв, які дозволяють заміряти його електричний потенціал без розкриття.

Контрольно-вимірювальні пункти представляють собою ізолювані сталі стержні приварені до труби і виведені на поверхню. Верхню частину контрольного провідника і заземлюючий електрод порівняння виводять під ковер. Найбільше розповсюдження отримали сталі електроди порівняння, але більш ефективними є стаціонарні мідно-сульфатні електроди.



Схеми контрольно-вимірювальних пунктів

а - пункт із стаціонарним мідно-сульфатним електродом порівняння; б - пункт із сталним електродом порівняння; в - пристрій на контактному виводі кабеля з газопроводу на захист; 1 - залізобетонна подушка; 2 - ковер; 3 - контрольний провідник; 4 - датчик електрохімічного потенціалу; 5 - поліетиленова трубка; б - електрод порівняння; 7 - трубопровід.

Контрольні трубки встановлюють в найбільш відповідальних місцях газопроводу (над стилями в місцях приєднання відводів на підприємствах), виводять на поверхню або під килим, вони призначені для швидкого виявлення витоків газу з підземного газопроводу. Для оберігання газопроводів від великих динамич. і статич. навантажень при перетині залізничних і шосейних доріг, колекторів і колодязів, стін і фундаментів будівель або при прокладці газопроводів на малій глибині їх укладають в футляри, які становлять відрізок сталевих труб, діаметр якої більше діаметру газопроводу. Зазор між футляром і газопроводом герметизують. Футляр обладнають контрольною трубкою, виведеною під килим.

Для захисту від механічних пошкоджень контрольних трубок, контактних виводів контрольно-вимірювальних пунктів, водовідвідних трубок конденсатозбірників, гідрозатворів та арматури слід передбачати коври, які слід встановлювати на бетонній, залізобетонній та іншій основі, яка забезпечує стійкість та виключає їх осідання.